

Restauración de chimenea de fábrica cerámica Intervención en el Patrimonio Industrial Protegido

Vicent Francesc Llopis Cardona

COLEGIO OFICIAL DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS DE VALENCIA



01. Una mirada a la ciudad en vertical

Pocas intervenciones de restauración han causado tanta preocupación a los cerca de quince propietarios de chimeneas en la ciudad de Oliva desde que se realizó la primera obra de conservación de estos verdaderos fósiles de la arquitectura industrial. Protegidas por el Plan General, han sido testigos de la verdadera revolución industrial en la ciudad, dedicándose todas ellas a la producción artesanal de ladrillos y baldosas de barro. Esta comunicación intentará poner de manifiesto el exhaustivo trabajo realizado, tanto en la redacción del proyecto como en el proceso de conservación, proponiendo las soluciones necesarias a los problemas estructurales, compositivos y estructurales, con una determinada metodología de trabajo, por medio de los diferentes estudios previos realizados, tales como vaciado de documentación histórica, levantamientos planimétricos, entrevistas con los maestros albañiles, pruebas de laboratorio y microscopias, entre otros.

1.- INTRODUCCIÓN

El término municipal de Oliva, emplazado en la comarca de La Safor, al sur de la provincia de Valencia, actúa de linde natural por medio del río *Molinell* entre las provincias costeras de Alicante y Valencia. Cabe decir que el término municipal de Oliva fue incluido en la provincia de Alicante al realizarse la primera división de España por el Real Decreto de División Territorial de 1833, pasando a formar parte definitivamente de la provincia de Valencia en la rectificación de 1847. Su designación, según el canónigo *Roc Xabás*, Oliva en tiempos de la dominación árabe era llamada, *Auriba*, *Auliba*

u *Oriba*. En el *Llibre del Repartiment del Regne d'Aragó*, era llamada *Ori-ba*, que el propio R. Xabás no duda en relacionarlo con el latín, haciéndolo derivar de *Ad-ripam*, cuyo significado es “algo emplazado sobre un montículo de piedra junto al mar”.

La orografía del término está formada por los sistemas Ibérico y Bético, definiendo la topografía local y su desarrollo, destacando el macizo del *Tossal Gros* con 296 metros de altitud, *Covatelles* con 357 metros y el *Pla dels Frares* con 464 metros de altitud, y mencionando con especial significado la *Muntanyeta de Santa Anna* de 94 metros de altitud, donde, por su ladera, se extiende gran parte de la *ciutat vella* y del arrabal de Oliva.

La hidrografía corresponde a dos tipologías bien definidas y diferenciadas, como son los ríos y barrancos y los *ullals*, *braçals* y fuentes. Del primer grupo destacamos el río *Molinell* o *Racons*, que nace en la sierra *Segària*, en Pego y el río *Vedat* o *Bullent* que nace en las *Aigües de Pego*. Así mismo cabe destacar el barranco de la *Gallinera*, siendo este el más importante de los existentes como el barranco del *Xiricull* y del *Carritxar*, entre otros, y los mal nombrados el *Riuets dels Frares* y el *Riu Alfadalí*, que son de caudal estacional, mostrándose la mayor parte del año secos. Del segundo gran grupo podemos destacar las fuentes de *Puça*, de *Sant Antoni*, del *Ruviol* y de *l'Om*, en esta última, en la actualidad existe una planta embotelladora que comercializa sus aguas.

El término municipal esconde en su extensión numerosos yacimientos de diversas épocas. Así podemos decir que los antiguos pobladores de las tierras del actual término, ocuparon conjuntos rocosos que lo envuelven como pueden ser el yacimiento Lítico del *Collado*, restos Íberos del *Castellar* y epígrafes latinos de *l'Elca*, entre otros. En las tierras de Oliva, tal vez habitara el hombre desde tiempos remotos, durante largo tiempo llamado paleolítico inferior. Son de esta etapa, protagonizada por el hombre de Neandertal y caracterizada por la industria lítica denominada Musteriense, los objetos más antiguos hallados en la cueva *Foradada*, como lascas y hojas de sílex, el núcleo del cual es tallado de forma bifacial.

La ciudad de Oliva esconde y camufla en su trama urbana gran multitud de edificios de carácter singular, huella de la cultura, sociedad y economía de los antepasados, reflejo de acontecimientos y estilos constructivos. Si a partir del año 733, con la llegada de los invasores musulmanes, se acaba la Edad Antigua, bien es cierto que aún hoy en día, una parte de la trama urbana se mantiene, tal es el caso del arrabal, barrio moro con estrechas y empinadas calles, (*La Hoz*). Siguiendo el trazado de la antigua muralla que envolvía la *ciutat vella*, encontramos el portal de Santa María, que es la puerta norte de la ciudad, que conecta con el camino viejo de *Xàtiva* con el núcleo de los señores de la villa, junto con el *Palau Comtal* dels Centelles, hoy en día desaparecido, de estilo acorde con el Renacimiento español, construido a partir de 1449 cuando Alfonso V otorgó a F. Gilabert de Centelles el título de Conde de Oliva.

Distinguiremos la iglesia de Santa María, cuyo arquitecto fue el mismo José Cardona Pertusa, (1672-1732), el Cenobio de los Padres Franciscanos de Santa María del Pi, desacralizado y en ruina desde el terremoto de 1630 y como no, la Iglesia Parroquial de *Sant Roc d'Oliva*, cuyo origen fue la mezquita existente en el arrabal, convertida al culto cristiano el año 1574 según se describe en el libro *De la erección y desmembración de Parroquias* de Juan de Ribera. Más concretamente destacaremos la Capilla de Comunión, cuya inauguración data de 1749, su estilo neoclásico, hace de esta construcción una arquitectura singular, no sólo para la ciudad de Oliva, sino para el resto de la Comarca y Provincia, que por suerte está siendo restaurada por un equipo multidisciplinar desde el año 2001; esta restauración ha dado sus frutos tanto a nivel arquitectónico como histórico, puesto que se ha clarificado la información errónea que se tenía como cierta hasta el momento, mostrando físicamente su verdadera imagen de más de 250 años.

2.- ANTECEDENTES

Al asumir el encargo profesional de redactar el proyecto de conservación de la chimenea propiedad de Cerámica Olivense y su posterior dirección y coordinación de seguridad en fase de ejecución material, fui consciente de que la intervención debería ser lo más estricta posible, clara y seria, siguiendo una metodología definida para este tipo de trabajos, teniendo en cuenta la práctica inexistencia de documentación al respecto, partiendo de cero y siempre sin perder de vista que son elementos protegidos del patrimonio de la ciudad de Oliva. A estas premisas cabía añadir que debería ser perfecta, (o por lo menos lo más perfecta posible), puesto que al ser la primera intervención en estas construcciones se tomaría como referencia para posteriores intervenciones. El proyecto tomó forma en tres bloques, que a su vez se encuadraron en tres volúmenes diferentes, el primero se destinó al proyecto en sí, es decir a la documentación que todos conocemos: MEMORIAS, en las que se reflejó una introducción, datos relevantes de los agentes, objetivos, normativa urbanística, superficies de actuación, descripción del proceso industrial, vaciado histórico, análisis de sistemas constructivos, estudio de patologías, propuesta de intervención, fotografías, cálculos de estabilidad, PLIEGO DE CONDICIONES, MEDICIONES Y PRESUPUESTO, ANEXO I: Documentos del archivo municipal, ANEXO II: Transcripción de la entrevista a los maestros albañiles, y PLANOS. El segundo volumen se destinó exclusivamente al ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD, mientras que en el tercer volumen se recopilaban toda una serie de resultados, actas y pruebas de laboratorio realizadas para conocer más aún si cabe la realidad matérica de la chimenea objeto de estudio.

3.- ESTUDIOS PREVIOS

3.1.- VACIADO DE DOCUMENTACIÓN HISTÓRICA



02. Imagen Passeig dels Rajolars, principio años 50.

Consultando los archivos municipales, se tuvo la gran suerte de disponer del proyecto inicial y de los documentos realizados para otorgar la correspondiente licencia municipal para la construcción, tanto del ladrillar como de la chimenea. Un 28 de julio de 1947, el Sr. Vicente Sendra Cardona, mayor de edad, de estado casado, de profesión ladrillero, *“EXPONE: Que en la Partida Santa Ana desea llevar a cabo unas obras de Construcción de una fábrica de ladrillo con arreglo al plano que se acompaña”*. Posteriormente y con fecha 30 de agosto de 1947, el Técnico Municipal *“INFORMA: que no ve inconveniente en que se accede a lo solicitado siempre que se ajusten las obras al proyecto adjunto y se realicen bajo dirección facultativa”*. Para finalmente y en sesión del día 5 de septiembre de 1947 *“ACUERDO: Visto el escrito de Vte Sendra Cardona, en el que solicita autorización para construir una fábrica de ladrillos, (...) y de*

conformidad con el informe del técnico municipal, (...), se acuerda por unanimidad acceder a lo solicitado, (...), previo pago de los derechos de tarifas vigentes y sin perjuicio de terceros”. firmándose por el Alcalde un 9 de septiembre de 1947.



03, 04, 05, 06. Documentos de Archivo. Licencia municipal de obras.

3.2.- INVESTIGACIÓN CONSTRUCTIVA E INSPECCIÓN VISUAL



07. Imagen del equipo de albañiles, año 1947.

Aprovechando la posibilidad de podernos entrevistar con un maestro de obras y su ayudante, especialistas en la construcción de Chimeneas, concretamos una cita para averiguar en primera persona cómo se realizaban tan emblemáticas construcciones. El primero de ellos, Eloy Garrido, natural de Alcantarilla, Murcia, y el segundo Emilio Andrés, natural de Oliva, Valencia, (maestro y ayudante). De la conversación mantenida durante cerca de una hora extrajimos datos de vital importancia que hasta el momento se suponían hipotéticos. A destacar: -la construcción se realizaba desde el interior, sobre unas cruces de madera enclavadas cada 50cm. en mechinales, -cada jornada se elevaban 2m. parando la construcción al mediodía, puesto que empezaba a soplar “l’Ambatà”, brisa de Levante, -la cimentación es de hormigón en masa, sin definir claramente la dosificación, -el mortero es de cal, con una dosificación aproximada de 2:3, (cal :arena), con una aportación de cemento en la base, -juntas de 2 cm., -diámetro interior de 80 cm. a 1 m., -la forma tronco cónica se realizaba para mejorar la evacuación de los humos frente a turbulencias y para mejorar el anclaje del conjunto aumentando su resistencia, -disposición de garras interiores cada 50cm., - como pendiente cada metro se decrece 2,5cm. en altura, -muros de espesor variable.



08. Imagen vehículo altura Bomberos en el vial.

Una vez obtenidos los datos anteriormente enumerados y para comprobar la gran mayoría de estos, y más concretamente los datos métricos, se solicitó la colaboración del Consorcio Provincial de Bomberos de Valencia, para acceder con un vehículo de altura y poder comprobar y medir, a la vez que se realizaba un levantamiento topográfico de una de las caras viéndose más próximas las patologías que posteriormente comentaremos. La inspección fue costosa y complicada, puesto que el vial de acceso era estrecho y dificultaba las maniobras del brazo que operaba en sus máximas directrices permitidas, aún así, la altura alcanzada fue insuficiente para llegar a la cota +44m., pero más que suficiente para formarse una visión más certera del estado de la chimenea y de su realidad métrica y física.

3.3.- ESTUDIO GEOTÉCNICO

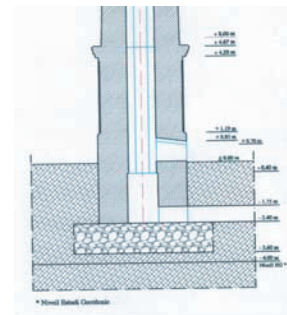
Siguiendo con el contraste de datos, se propuso un estudio geotécnico mediante la ejecución de un sondeo a rotación mecánica con extracción de un testigo continuo mediante sonda rotativa, con el único objetivo de conocer las características geotécnicas de las distintas capas que conforman el subsuelo y determinar las características del material donde apoya la cimentación, incluyendo esta. La profundidad de penetración determinada previamente fue de 4m. Durante los trabajos se tomó una muestra inalterada de pared gruesa, y otras alteradas mediante el sistema normalizado del ensayo (SPT), realizándose a su vez un ensayo de penetración estándar con puntaza abierta. De los datos obtenidos se extrae que la cimentación, de 1,20 metros de canto aproximadamente, es de hormigón en masa, de carácter heterogéneo, encontrándose oquedades en su volumen, apoyándose sobre una capa de gravas en matriz arcillosa-arenosa, de compacidad muy densa a 2,80m. de profundidad respecto de la cota del vial.

Escala Gráfica	Nivel	Potencia	Estratigrafía	Descripción
		2,80		De 0,00 a 2,80m: Relleno antrópico (Arcilla limosa de color marrón con gravas de naturaleza carbonatada, restos de ladrillos y fragmentos de hormigón).
		3,30		De 2,80 a 4,00m: Gravas y bolos carbonatados frecuentes de compacidad densa-muy densa en matriz arcillosa-arenosa de color beige.

09. Estratigrafía del subsuelo.



10. Imagen caja muestras SPT.



11. Sección base chimenea

3.4.- TESTIGOS DE HORMIGÓN



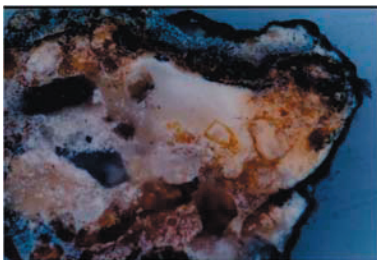
12. Rotura testigo de hormigón

Aprovechando las muestras extraídas del terreno, se preparó una probeta testigo del hormigón aparecido para determinar la resistencia del hormigón en masa. Aunque solo se pudo obtener una muestra con la suficiente dimensión y forma para ser ensayada, los resultados obtenidos fueron asimilados con carácter representativo al resto del volumen de hormigón de la cimentación.

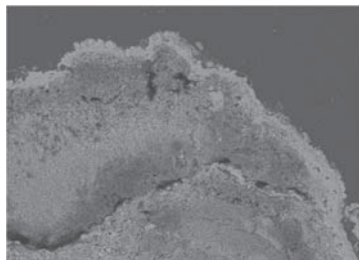
CARACTERÍSTICAS DE LA TOMA										
LOCALIZACIÓN:		Terreno en base pedestal chimenea.								
FECHA TOMA:		27/06/2005								
DESCRIPCIÓN:		Material de muestreo del estudio geotécnico.								
DATOS VISUALES:		Probeta testigo. Dimensiones: 77,7mm diámetro por 83,3mm de altura Peso de 864 gramos. Áridos rodados, granulometría diversa, matriz cimentante a base de cemento Pórtland, dosificación desconocida, relación A/C desconocida, compactación desconocida.								
EQUIPO ENSAYO/PRECISIÓN				CONSERVACIÓN			OPERARIO ROT.		FECHA ROTURA	
CODEIN/CLASE 1ªS / UNE7474/92				Tª AMBIENTE			Moisés Navarro		14/07/2005	
Muestra	Diámetro (mm)	Altura (mm)*	Peso (g)	Densidad (g/cm3)	Altura (mm)**	Carga (kN)	Mpa	Coef. Esbeltez	Factor corrección	Resist. (Mpa)
T-1	77,70	82,30	864	2,21	86,10	83,00	17,50	1,11	0,90	15,80
* altura sin refrentar							Kp/cm2			158
** altura con refrentado										

3.5.- MICROSCOPIAS

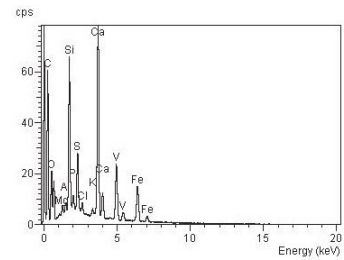
Continuando con las investigaciones, y aprovechando las muestras extraídas del fuste se procedió a realizar una estratigrafía de una muestra de cerámica del fuste, mediante macrofotografía de 6x para averiguar la penetración del hollín con una profundidad media de 65µm. Paralelamente el laboratorio del Instituto de Restauración del Patrimonio de la Universidad Politécnica de Valencia, realizó el correspondiente muestreo en piezas similares a las anteriores mediante Microscopía Óptica (LM), y Microscopía Electrónica de Barrido combinada con Espectrometría de rayos X por dispersión de energías (SEM/EDX).



13. Fotografía 50 aumentos



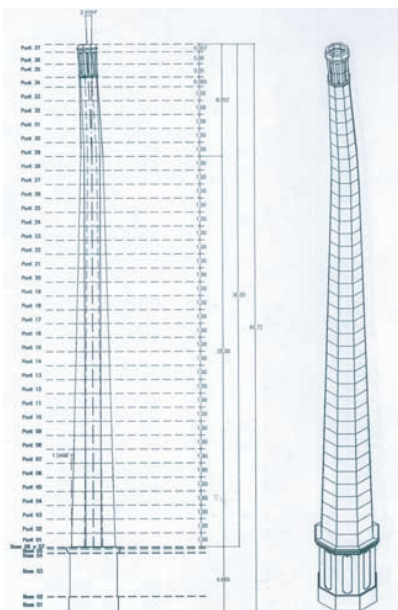
14. Fotografía 200 aumentos



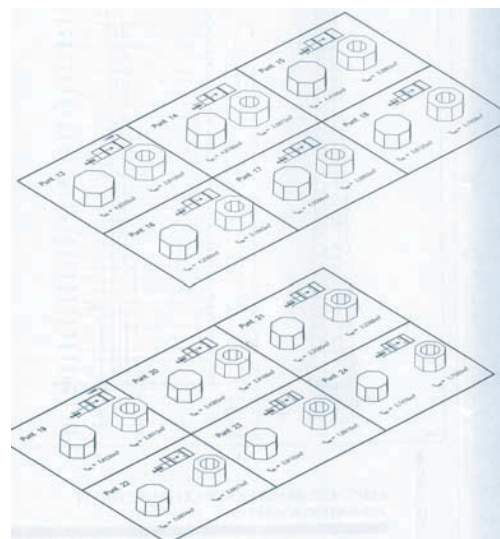
15. Spot 7

MICROSCOPIA ÓPTICA (LM)	MICROSCOPIA ELECTRÓNICA (SEM)	ESPECTROMETRÍA RAYOS X (EDX)
Microfotografía con luz incidente XPL, x50.	Electrones retrodispersados. Sección transversal x200. Capa suciedad y depósitos	Spot 7: micrograno rico en Fe-V y Sulfato de calcio en capa oscura
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Capa oscura superficial con un espesor de $58 \pm 10 \mu\text{m}$ integrada por partículas carbonosas visibles mediante microscopio óptico, sulfato de calcio formado a partir de contaminantes atmosféricos ricos en SO_2 y partículas metálicas ricas en Fe-V, procedentes de la combustión de fueles. Pasta rica en árido de tipo silíceo y feldespático integrada en una matriz silícea rica en hierro y calcio.		

3.6.- BREVE ESTUDIO DE ESTABILIDAD



16. 3D y Secciones por módulos



17. Planta esquemática módulos

Recopilando los datos obtenidos anteriormente junto con las muestras de ladrillos y mortero, se realizó un modelo idealizando tanto los materiales como la ejecución, suponiendo que son homogéneos y sin alteraciones particulares. El cálculo consistió simplemente en resultados físicos para comprobar si la fuerza resultante del peso propio pasa por el eje neutro, o en su defecto lo más próximo posible sin sobrepasar las dimensiones del núcleo central. Para ello se seccionó la totalidad de la construcción en módulos de 1 metro de altura, indicándose en cada uno de ellos el CdM, para seguidamente y mediante la densidad del ladrillo, considerándose la homogeneidad del elemento, y obteniéndose como resultado que de la sección 1 a la 28, las fuerzas peso de los anillos no suponen ningún problema, de la sección 29 a 34, la resultante de las fuerzas por anillo ya no pasan por el eje neutro pero se mantienen dentro de, núcleo central, mientras que de la sección 35 a 37, las fuerzas sobrepasan las dimensiones del núcleo central y por tanto, la inestabilidad es evidente que sumado al conjunto de grietas y fisuras, dotaban al conjunto de una estable inestabilidad. Su estabilidad es debida sin duda a la adherencia del mortero, la trabazón de las piezas cerámicas y el gran peso del conjunto, aunque no está de más comentar, de forma coloquial y sin sentar precedente, la adecuada aparición de las fuerzas ocultas de la arquitectura para evitar su derrumbe.

Ref. Anell	Volum (m3)	Massa (t)	Altura Parcial (m)	Altura Total (m)	cdm X (m)	cdm Y (m)	Wx (txm)	Wy (txm)	Base (m)	Núcli central (m)	E.N. (%)
37	0,1959	0,402	0,557	40,717	0,311	40,439	0,12	16,24	1,288	0,215	144,9%
36	0,3200	0,656	0,860	40,160	0,276	39,730	0,18	26,06	1,270	0,212	130,5%
35	0,2915	0,598	0,950	39,300	0,242	38,825	0,14	23,20	1,271	0,212	114,1%
34	0,1878	0,385	0,685	38,350	0,207	37,992	0,08	14,63	1,269	0,212	98,0%
33	0,3727	0,764	1,000	37,665	0,173	37,142	0,13	28,38	1,325	0,221	78,2%
32	0,4939	1,012	1,000	36,665	0,138	36,142	0,14	36,59	1,380	0,230	60,1%
31	0,6200	1,271	1,000	35,665	0,104	35,142	0,13	44,67	1,435	0,239	43,3%
30	0,7513	1,540	1,000	34,665	0,069	34,142	0,11	52,58	1,490	0,248	27,8%
29	0,8876	1,820	1,000	33,665	0,035	33,142	0,06	60,30	1,570	0,262	13,2%
28	1,1131	2,282	1,000	32,665	0,000	32,142	0,00	73,34	1,632	0,272	0,0%
27	1,2591	2,581	1,000	31,665	0,000	31,142	0,00	80,38	1,686	0,281	0,0%

18. Cuadro resultados

4.- PROYECTO

4.1.- GENERALIDADES

El proyecto de conservación se redactó a petición de los representantes de la empresa cooperativa Cerámica Olivense, sin perder de vista y manteniendo las directrices de:

a) Plan General de Ordenación Urbana, en el que se informa que, las chimeneas de los ladrillares están incluidas dentro del Catálogo con protección singular, (art. 107 NN.UU.), permitiéndose sólo obras de restauración con saneamiento. Del mismo modo el art. 129 de las citadas Normas, obliga a su conservación por tratarse de un elemento arquitectónico que configura el paisaje de Oliva.

b) Ley 4/1998 del patrimonio Cultural Valenciano, de 11 de junio, de la *Generalitat Valenciana*, en el que en el Preámbulo I indica que el patrimonio cultural es una de la principales señas de identidad del pueblo valenciano, siendo esta Ley el marco legal de la acción pública y privada dirigida a la conservación, difusión y fomento, según se indica en el Preámbulo II. En su artículo 4, apartado 2.a, corresponde a las entidades locales la obligación de proteger y dar a conocer los valores del patrimonio cultural respectivo, adoptando las medidas cautelares necesarias para evitar su deterioro, pérdida o destrucción. Mientras que en el artículo 5, indica que los propietarios y poseedores de bienes del patrimonio cultural valenciano tienen que custodiarlos y conservarlos adecuadamente para asegurar el mantenimiento de los valores y evitar su pérdida, destrucción o deterioro.

4.2- ESTUDIO PATOLOGICO

Para detallar las diversas patologías de la chimenea, se separó en tres grandes bloques o niveles, el primero a NIVEL ESTRUCTURAL, tratándose aquellas afecciones con la finalidad de dotar de estabilidad al conjunto, el segundo a NIVEL ESTÉTICO, tratándose aquellas afecciones con una singularidad propia de los acabados y el tercer a NIVEL COMPOSITIVO, es decir aquellos fallos que afectan al conjunto de las construcciones, siendo los dos últimos grupos los que no afectan a la seguridad del conjunto. Dentro de cada nivel se contemplaba las apoloías relacionadas en la BASE, el FUSTE o la CORONA. Del conjunto de ellos podemos destacar los siguientes, prestando especial importancia a las imágenes.



19. Corona. Vista Nordeste.

NIVEL ESTRUCTURAL

Grietas verticales, horizontales y escalonadas, afectando las primeras a la estabilidad en el eje horizontal, las segundas a la estabilidad vertical y las terceras colaboran con ambas tipologías.

Grietas en corona, piezas sueltas, meteorización piezas cerámicas. Restos y marcas del anillo metálico superior desaparecido.



20. Fuste. Vista Nordeste

NIVEL ESTRUCTURAL

Grietas verticales, horizontales y escalonadas, afectando las primeras a la estabilidad en el eje horizontal, las segundas a la estabilidad vertical y las terceras colaboran con ambas topologías.

Grietas que recorren la totalidad del fuste, ocasionando, desplome, pérdida de horizontalidad, abertura excesiva de juntas, pérdida de piezas cerámicas, meteorización, desplazamientos de anillos seccionados.



21. Desplome. Vista general.

NIVEL ESTRUCTURAL

Grietas verticales, horizontales y escalonadas, afectando las primeras a la estabilidad en el eje horizontal, las segundas a la estabilidad vertical y las terceras colaboran en ambas. Capa de ennegrecimiento. Observad la traba de la piezas centrales a medida que desaparecen para darle la forma troncónica del fuste.

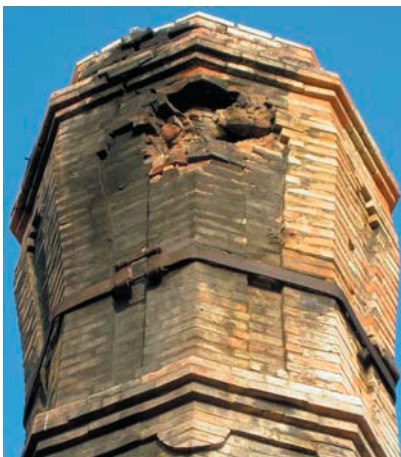
Vista general del desplome de unos 80 cm, medidos a eje.



22. Desplome. Vista general des de la base.

NIVEL ESTRUCTURAL

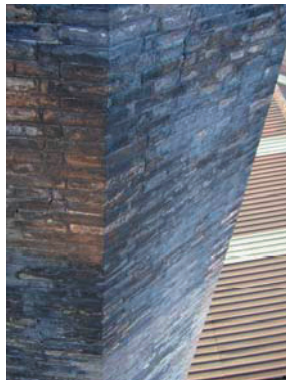
Grietas verticales, horizontales y escalonadas, afectando las primeras a la estabilidad en el eje horizontal, las segundas a la estabilidad vertical y las terceras colaboran en ambas. Perdidas de piezas cerámicas, piezas sueltas.



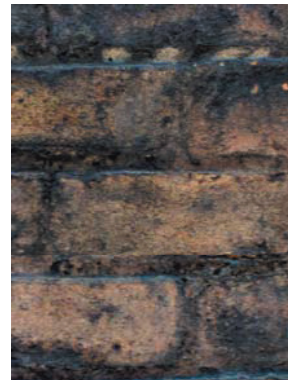
23. Corona. Vista Sur.

NIVEL ESTÉTICO

Pérdida de piezas cerámicas por impacto eléctrico. Ennegrecimiento. Piezas sueltas.



24. Fuste. Costra combustibles.



25. Detalle costra negra.

NIVEL ESTÉTICO	NIVEL ESTÉTICO
Costra de polución adherida debida a la combustión de la chimenea auxiliar provisional.	Detalle costra de polución adherida debida a la combustión de la chimenea auxiliar provisional

4.3- PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

Según el criterio de actuación determinado y las patologías analizadas, se decide actuar;

A NIVEL ESTRUCTURAL: En la totalidad de la base, fuste y corona. Cosido de grietas, horizontales, verticales y escalonadas, con varillas roçadas de acero inoxidable combinándose con varillas de fibra de vidrio, según la dimensión de la grieta a tratar, previa ejecución del correspondiente taladro, limpieza interior e inyección de morteros de resina epoxi. Las grietas se rellenaran con mortero de cal, enriquecido con cemento blanco pigmentado en obra, recurriendo a la aplicación de color para su integración en el conjunto.

A NIVEL ESTÉTICO: En la corona, reconstrucción del hueco existente, mediante piezas cerámicas recibidas con mortero de cal enriquecido con cemento y asegurándolas con varillas de fibra de vidrio. Con carácter general proyección de arena de sílice, a presión, distancia y tiempo de aplicación, adecuados según las pruebas realizadas previamente bajo órdenes de la dirección facultativa. Este método deberá eliminar la costra ennegrecida procedente de las combustiones, los depósitos de sales y las colonias biológicas existentes a lo largo de la construcción, sin llegar a eliminar la pátina del tiempo, pero no la huella del paso del tiempo sobre la cara expuesta del ladrillo que le confiere unas tonalidades que veremos en el siguiente apartado. Con posterioridad se deberá aplicar una impregnación hidrófuga y fungicida, para prevenir la aparición de algas, musgos y líquenes, así como evitar la absorción de agua, la aparición de eflorescencias y la adherencia de la polución ambiental proveniente de la combustión.

A NIVEL COMPOSITIVO: Debido a la altura de la construcción, se planteó la colocación de un pararrayos, tipo Franklin, junto con el correspondiente cableado de toma de tierra para un correcto funcionamiento de la nueva instalación de protección frente al rayo. Del mismo modo se diseña un pasillo perimetral en la base de la chimenea para dejarla exenta y permitir una lectura total y completa del edificio, como muestran los planos originales, sin edificios adheridos que desvirtúan la visión del conjunto.

5.- EJECUCIÓN MATERIAL

Una vez realizados todos los trámites, incluso la presentación pública a los medios de comunicación del proyecto y del inicio de los trabajos, se intentará resumir lo más gráficamente posible la intervención realizada, enfocándola como si de un cuaderno de campo se tratara.

Una vez montado el andamio, con las correspondientes medidas de seguridad y salud, se procedió a realizar la primera toma de contacto, detectándose el primer gran problema, los últimos ocho metros están inservibles para realizar el cosido proyectado, ya que la meteorización ha afectado de tal modo y con tal agresividad, que ha hecho que la pasta de las piezas cerámicas muestren un



26. Piezas aplantilladas de esquina en el secadero

alto grado de descohesión, haciendo imposible la estabilidad de los taladros, resinas y varillas. Estas se deshacían en nuestras manos, no podíamos hacer nada, debíamos cambiar la estrategia de ataque de forma inmediata. Este hecho nos llevó a convocar una reunión de urgencia con la empresa constructora, la propiedad y compañeros amigos, todos ellos técnicos, para tratar el asunto con la mayor rigurosidad. Después de opiniones diversas, todas ellas acertadas, tomamos la decisión de realizar una solución híbrida entre todas ellas, demoler y reconstruir los últimos ocho metros afectados, cosiendo con varillas roscadas

de acero inoxidable el resto, y reintegrando volumétricamente y cromáticamente las líneas de grietas, reforzando la zona nueva con anillos de acero inoxidable y tirantes del mismo material, tensados en las dos caras opuestas al desplome inicial. Ese mismo día se empezaron a fabricar las piezas aplantilladas de las esquinas con la misma técnica que las originales.



27. Demolición parcial



28. Zunchado provisional



29. Limpieza por proyección

Desmontaje manual de los últimos ocho metros. Todos los trabajos se hicieron con arnés anclado a elemento seguro.

Por seguridad se ordenó zunchar la zona inferior de trabajo. Se dispusieron testigos para prevenir y avanzar posibles movimientos.

Limpieza al chorro de arena, prestando especial atención al tiempo de exposición, distancia y presión.



30. Limpieza chorro arena

1/2 inferior observamos la superficie de la chimenea limpia. El 1/2 superior observamos la costra ennegrecida.



31. Taladros para cosido

Taladros de diámetro 15mm preparados para continuar con la operación de cosido.



32. Cosido

Previo soplado interior, inyección de resina epoxi libre de disolventes y penetración de la varilla roscada de acero inoxidable.



33. Arranque reconstrucción

En la parte inferior se puede ver el plano horizontal utilizado como cota o para la reconstrucción.



34. Detalle reconstrucción corona y molduras

La corona junto con sus paneles moldurados fue la que se ejecutó con más laboriosidad. Los regles están presentes para mantener líneas.



35. Vista corona superior con mortero de protección perimetral en formación de albardilla



36. Vista lateral corona terminada



37. Detalle anclaje mástil pararrayos y Zuncho de pletina de acero inoxidable



38. Vista lateral chimenea

Vista una vez limpia, exenta de polvo, rejuntadas las grietas y puntos de cosido.



39. Reintegración cromática

Reintegración cromática a base de pinturas al silicato, con una paleta cromática definida, a base de silicato potásico y estabilizadores orgánicos.



40. Detalle reintegración

Detalle de la reintegración para integrar el acabado de las grietas. Aplicación final de hidrofugación a base de siloxanos, permitiendo la difusión del vapor de agua.

6.- SEGURIDAD Y SALUD

6.1.- GENERALIDADES



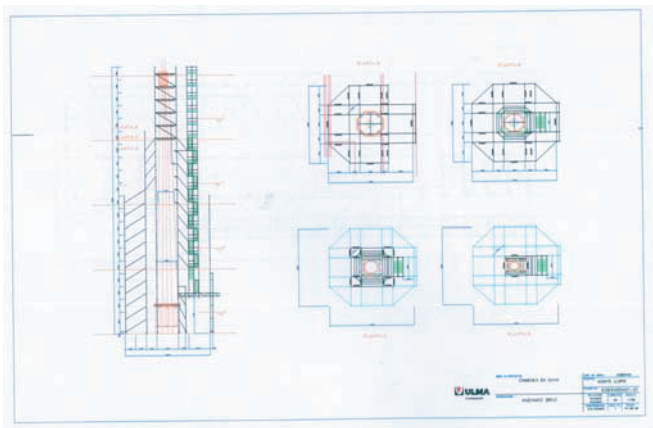
41. Vista general andamio

El proyecto de conservación, como se ha dicho anteriormente, llevaba adjunto el dossier II, dedicado exclusivamente al Estudio Básico de Seguridad y Salud, que establecía durante la ejecución de la obra, las previsiones respecto a la prevención de riesgos y accidentes profesionales, así como los servicios comunes a los trabajadores, según el RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las Disposiciones Mínimas en Materia de Seguridad y Salud, definiéndose a su vez los deberes, obligaciones y compromisos, según la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Este prestó especial atención e interés al campo de los andamios, puesto que la totalidad de los trabajos se realizaron desde plataformas como medio auxiliar, que iba de la cota cero hasta una cota situada a 44 metros de altura. Para este menester, se llevó a cabo de forma estricta y con la máxima observación y vigilancia, según lo indicado en el RD 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el RD 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización, por los trabajadores, de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

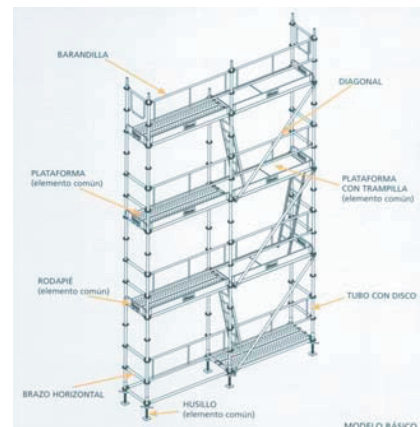
6.2.- ESTUDIO DEL ANDAMIO

Siguiendo los especificaciones citadas en el RD 2177/2004, se exigió a la empresa contratada por parte de la promotora, para el montaje del andamio, la resistencia y los elementos necesarios de apoyo y sujeción, para que su utilización en las condiciones en que fue diseñado no causara un riesgo de caída por rotura o desplazamiento, incluso contemplando un impacto vertical de un posible desprendimiento de alguna sección del muro de fábrica, durante el derribo parcial de la chimenea. Así mismo, y debido a la complejidad del montaje y disposición de las piezas, se solicitó un proyecto específico de cálculo y estabilidad de éste, presentando un plan de montaje, de utilización y de desmontaje, aún teniendo el marcado CE, que la empresa presentó.

El andamio utilizado está definido como Andamio multidireccional BRIO, de la firma ULMA, diseñado según UNE 76-502-90 y Documento de Armonización Europea HD-1000, relativo a andamios de servicio y de trabajo con elementos prefabricados. Consta de pies verticales que unidos mediante soportes de plataformas, brazos horizontales y diagonales, forman una estructura rígida de acero (AE 275 B y AE 235 B), que permite soportar fuerzas horizontales y verticales. Prohibiéndose el amarre a la chimenea, y obligándose a ser auto estable, el andamio se replanteó en tres secciones diferentes, de los 0 a 20 m, con una sección de 12x12m., de los 20 a 30 m., con una sección de 6x6m., y hasta el final con una sección de 3x3m., todas ellas reforzadas por los módulos destinados a los pasillos de comunicación horizontal y vertical.



42. Esquema del andamio



43. Esquema básico tipo BRIO@ULMA

7.- CONCLUSION

La obra realizada, (incluso el presente comunicado), tal vez no haya sido la más acertada ni la más idónea, pero este técnico y el resto de los agentes que intervinieron como asesores en cada fase del proyecto y ejecución, desde su génesis hasta el desmontaje del andamio, creyeron en la solución adoptada finalmente y fue llevada a cabo con total seguridad y confianza, con consenso y el mayor respeto posible hacia la construcción.

Partiendo de una idea, la conservación del elemento, y mediante una metodología definida, precisa, con la permisividad de la variabilidad en las soluciones adoptadas, se llegó a su finalidad, dejar el elemento objeto de la intervención, conservado para una puesta en servicio y posterior deleite de los amantes del patrimonio histórico.

El trabajo realizado ha sido el punto de inicio para la redacción en estos momentos del Catálogo de estos elementos arquitectónicos, ahora las *“Chimeneas, vestigios colosales, casi fósiles de la arquitectura industrial, pertenecientes a una época pasada, no muy lejana, observan y esperan expectantes la evolución cotidiana, mirando de lado, el paso del tiempo.”*

(VF Llopis)

8.- FICHA TÉCNICA

TÍTULO: PROYECTO DE CONSERVACIÓN DE CHIMENEA DE FÁBRICA CERÁMICA

PROMOTOR: Cerámica Olivense, S. COOP. VALECIANA (Empresa actual: ANTIC FANG s.l.)

DIRECCIÓN FACULTATIVA: Vicent F Llopis Cardona. Arquitecto Técnico

ANDAMIOS: Ulma C y E, S. Coop.

CONSTRUCTORA: Construcciones El Portell Olivense, s.l.

LABORATORIOS: Gandia Control s.l.

Instituto de Restauración del Patrimonio. Universidad Politécnica Valencia

INFOGRAFIAS: José Martínez de los Mozos. Delineante

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO: José Antonio Valcárcel Moreno. Topógrafo

COLABORADORES: Javier Signes, Carlos Navarro, J. M. García, Ferran Torres, Pepe Colomar, José Ignacio Saldaña, J. R. Porta, Álvaro Sanchis, Lara Pérez, Emilio Andrés, Jesús Cuenca, Gabriel Córdoba, Álvaro Tur, Juan Carlos Soler.

PARARRAYOS: Ingesco

PERIODO EJECUCIÓN: Mayo-Septiembre de 2006 (4 meses)

INVERSIÓN APROXIMADA: 110.000 euros

CAPITAL: Obra: 100% privado. Cerámica Olivense, S. Coop. V.

Licencias: Condonación 95% tasa licencia urbanística. Ayuntamiento Oliva



44. Vista antes de las obras



45. Vista después de las obras